



岩芯电子 Rockcore Electronics

阳光点亮生活

RSMC-300LS 太阳能优化器产品规格书

RSMC-300LS是一款应用于光伏系统的300W直流-直流转换器，模块内部具有独立的MPP跟踪功能，用于优化光伏系统输出功率，改善光伏组件之间的匹配以及由于光照不均匀而引起的系统效率降低的问题，可提升3~25%光伏系统的输出电能。

目录

产品概述.....	2
产品特点.....	2
典型系统应用框图.....	3
模块工作原理.....	3
系统工作原理.....	4
产品规格.....	10

产品概述

高效的直流-直流转换

- 高效率的升压降压处理模块，可以灵活配置光伏组件阵列结构。
- 独立的MPP跟踪，使每个组件可以独立的工作在最大的输出功率点，避免由于组件的参数不匹配，光照不均匀等因素降低系统输出功率。可提升3%~25%的系统电能产出。
- 模块尺寸小，可以集成于组件的接线盒中，优化传统接线盒的功能。
- 直接与传统逆变器匹配使用。
- 方便安装，无需更改传统接线方式。
- 25年使用寿命保证。

应用场合

- 基于单晶硅或多晶硅的小型光伏建筑。
- 复杂结构的体育场馆等大中型光伏建筑。
- 太阳能路灯、太阳能基站。

小尺寸 130 mm x 85 mm x 15 mm

工作温度 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$

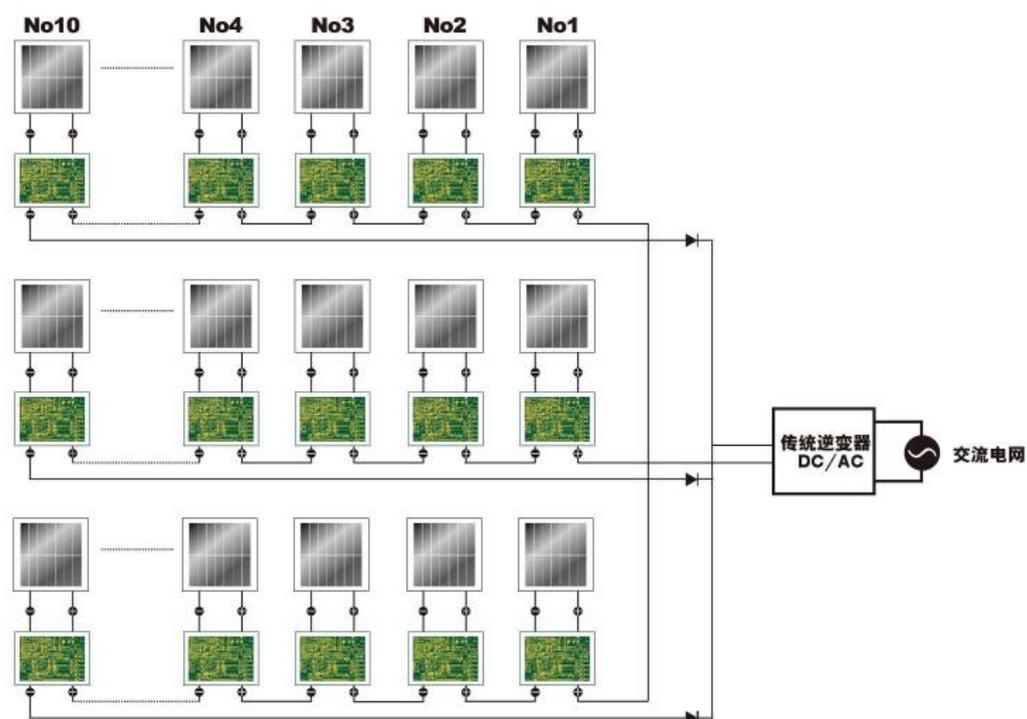
产品特点

在光伏建筑(BIPV)领域里，光伏组件的运行环境比较复杂，工作环境一致性较差，很难保证每个组件均运行在最大功率点；光伏组件的电气参数不一致时，系统效率较低，即集中式系统抗失配和阴影能力很差。这些因素导致传统的组串/多组串式逆变器在 BIPV 中无法高效运行，并且需要安装人员有非常专业的知识以进行系统的安装调试。

RSMC-300LS 是一款针对 BIPV 应用中优化光伏组件安装条件差异及组件差异而设计的产品。该产品是一款带有最大功率跟踪器(MPPT)的升降压型直流转换器，可以使得每个组件独立工作在最佳的功率输出点。该产品具有以下特点：

- 独立的 MPP 跟踪，优化管理并发挥每块光伏组件的发电效率，降低组件不匹配或局部阴影造成的功率损耗，提升 3%~25%系统发电量
- 体积小，转换效率高，功率密度大，可以集成在光伏组件的接线盒。
- 低的输入/输出电压纹波或电流纹波。
- 低成本，高可靠性。
- 输出端串联工作，方便与原来的系统兼容。太阳能优化器模块集成于接线盒内构成智能光伏组件，参照传统接线方式接入并网逆变器。
- 长寿命设计。模块内部采用长寿命的陶瓷电容，可保证25年以上的使用寿命。

典型系统应用框图



模块工作原理

RSMC-300LS 是基于高效率升降压拓扑结构,通过一定的控制算法可使模块工作在降压模式、升压模式、直通模式以及二极管旁路模式。

- 由于阴影遮挡或者电气参数不一致,光伏组件输出功率较小,当光伏组件的输出电流小于光伏组件串的输出电流,模块将工作在降压模式。
- 如果组串中其它光伏组件由于阴影遮挡而使得系统的输出功率较小的状态,此时未被遮挡的光伏组件输出电流大于光伏组件串的输出电流。未被遮挡的组件模块将工作在升压模式。
- 如果光伏组件工作在最大功率点上,且光伏组件输出电流近似等于光伏组件串的输出电流时,模块将工作在直通状态。
- 模块内部并联有旁路二极管 D,当模块异常时候,光伏组件串可以通过旁路二极管直接旁路电流,从而确保整个系统正常工作。

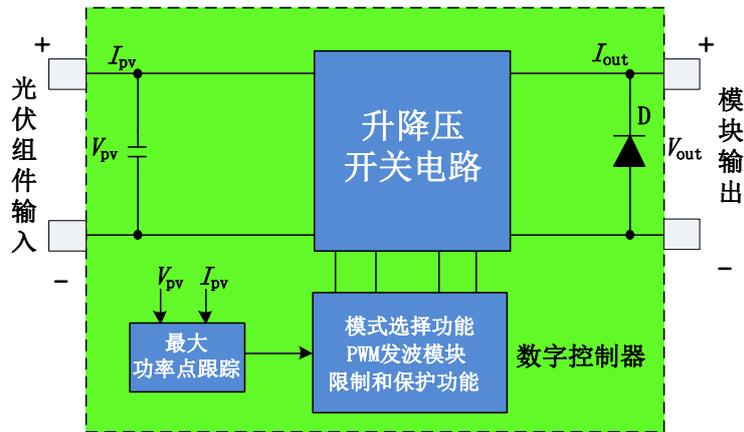


图2. 模块硬件结构

系统工作原理

光伏组件输出 $V-I$ 特性曲线上，根据外电路的负载变化，任何一点都可以作为工作点。工作点不同，光伏组件输出功率也不同， $V-I$ 曲线上能够使输出功率达到最大值 P_{MAX} 的工作点称为最大功率点 (Maximum Power Point, MPP)，其对应的电压和电流为最大功率点电压 V_{MPP} 和最大功率点电流 I_{MPP} 。

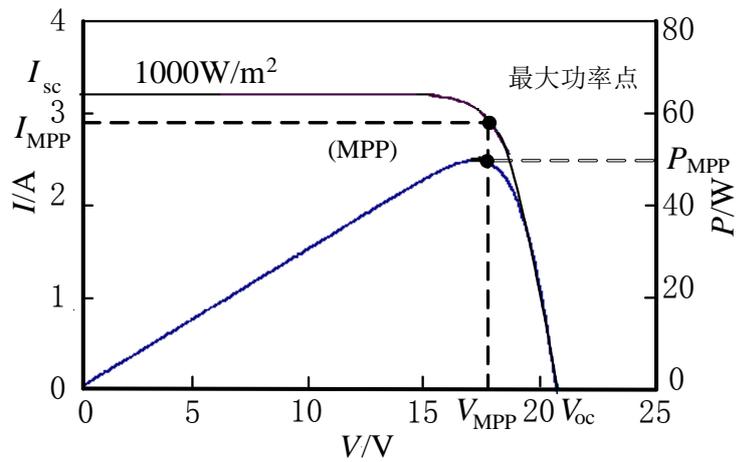


图3. 光伏板最大功率点

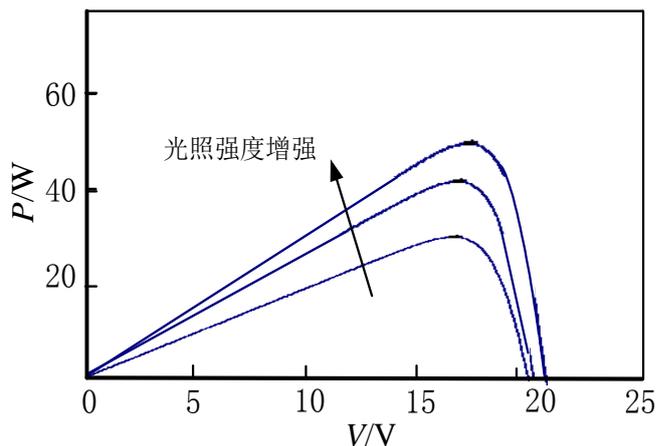


图 4. 光照对光伏板 V-I 曲线的影响

光伏组件输出特性主要受光照强度和环境温度两个因素影响，其中光照强度的变化不会引起光伏组件 V-I 曲线形状的重大变化，其短路电流 I_{sc} 与光照强度成正比，开路电压 V_{oc} 则随着光照强度按对数规律变化。

温度的变化会显著改变光伏组件的输出特性，温度的升高会引起短路电流少量增加，并引起开路电压严重降低。其中温度的变化对于开路电压的影响比较大，主要是由于温度的变化引起禁带宽度的改变，从而引起开路电压的变化。

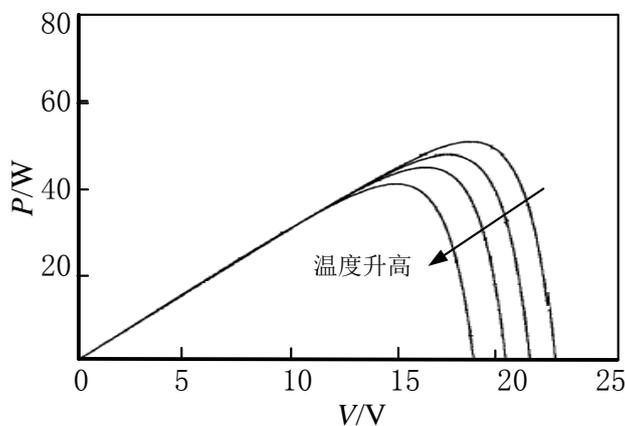


图 5. 温度对光伏板 V-I 曲线的影响

光伏组件工作环境的一致性对整个光伏发电系统最大功率输出是非常重要的。传统的光伏电站系统中，所有的光伏组件都统一的安装在宽阔无遮挡的空地上以保证所有光伏组件工作环境的一致性。在建筑集成光伏发电系统应用领域里，光伏组件的工作环境非常复杂。在任何一个时刻，建筑物的某个平面上存在三种不同的太阳辐射，包括：太阳光直射，散射和反射。其中太阳光反射是建筑集成光伏系统应用中需要特别考虑的一个方面，和部分遮挡一样，反射同样会使光伏组件的光照强度不一致，如果按照传统的光伏系统设计，系统效率将会很低。为了提高对太阳能的利用率，需要进行最大功率点跟踪，使光伏组件始终工作在当前环境下的 MPP

附近。

RSMC-300LS 实际上是一种阻抗变换器，通过调节变换器的输出阻抗，使光伏组件在不同的环境条件下都可以向系统输出最大功率。下图是 RSMC-300LS 在特定的环境下的输出特性曲线和光伏组件的输出特性比较。RSMC-300LS 可以工作在 0.5 倍的 MPP 点电压到两倍的 MPP 点电压范围内，例如，图中光伏组件的 MPP 点电压是 30V，那么 RSMC-300LS 的工作电压范围可以在 9~50V 之间。在这个电压区间内，通过调节每块光伏组件的输出阻抗，确保光伏组件工作在最大功率点。其中模块输出的实际电流是由串联组件的电流决定，输出的实际电压将跟随串联组件电流以及这个光伏组件的输出功率变化。

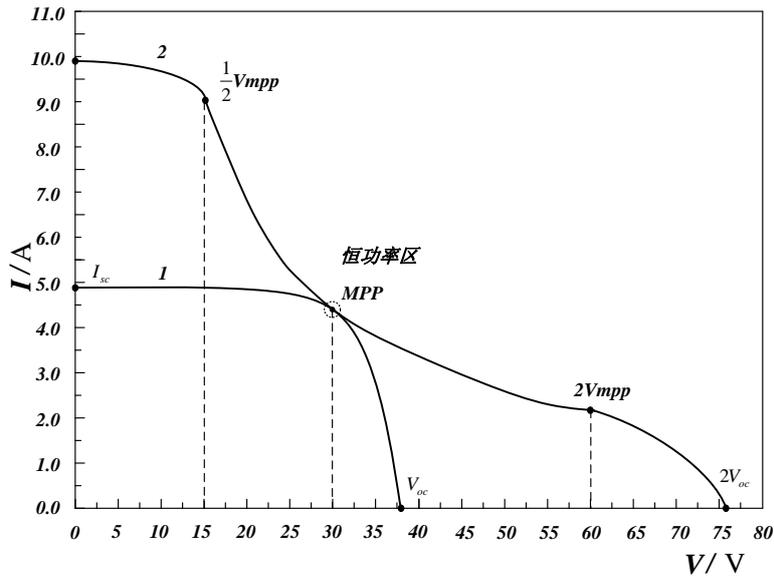


图 6. 光伏组件输出特性与 RSMC-300LS 输出特性比较

为了便于理解 RSMC-300LS 在实际系统中的工作情况，以一个 10 块功率为 240W 光伏组件构成的系统为例，这个系统中的每个组件都装配有 RSMC-300LS。10 个组件串联在一起工作。这个组串接入到一个并网逆变器进行并网。

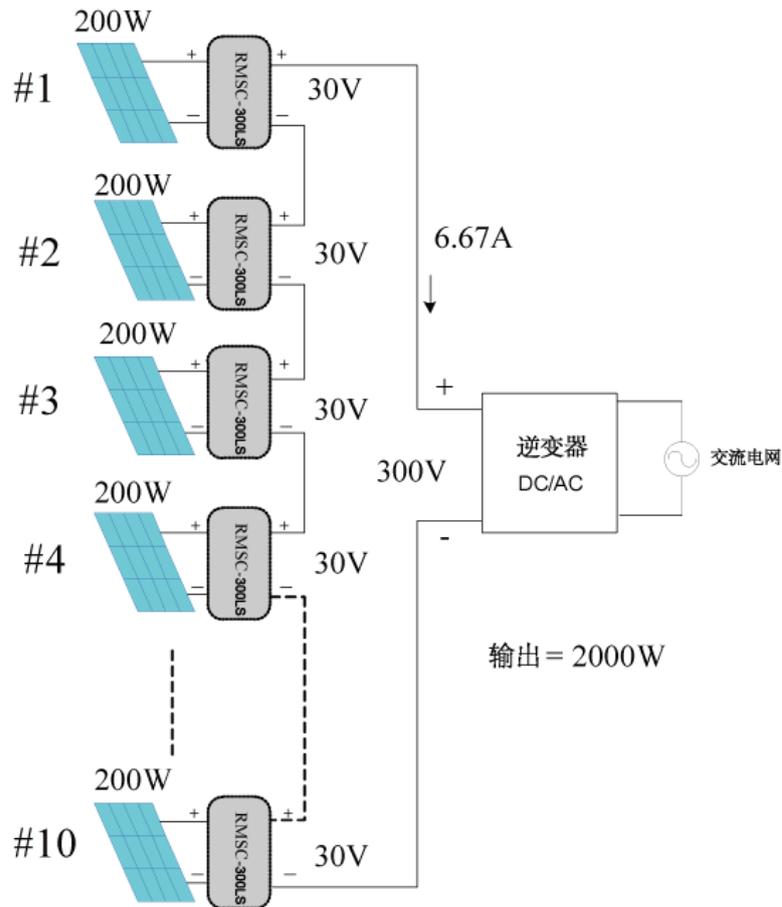


图 7. 光照条件一致情况下的输出

在光伏组件不受遮挡的情况下，假定每个组件的输出功率为 200W，忽略 RSMC-300LS 模块的损耗，假定模块的输出功率也为 200W，整个组串输出到的功率为 2000W。假设并网逆变器的输入端电压为 300V（不同功率下，逆变器会维持不同的输入电压，具体根据不同逆变器而定），那么此时组串的电流为 6.67A，每个电池板的电压为 30V。

对于传统组串式结构的系统，在电池板光照条件一致的情况下，其输出功率应该和带有太阳能优化器的系统一样。如果此时#1 电池板被遮挡，导致输出的最大功率下降到 80W，对于传统的组串式系统，此时的系统输出功率将大大降低。如图 8 所示。整个系统的输出功率将降低到 1200W。

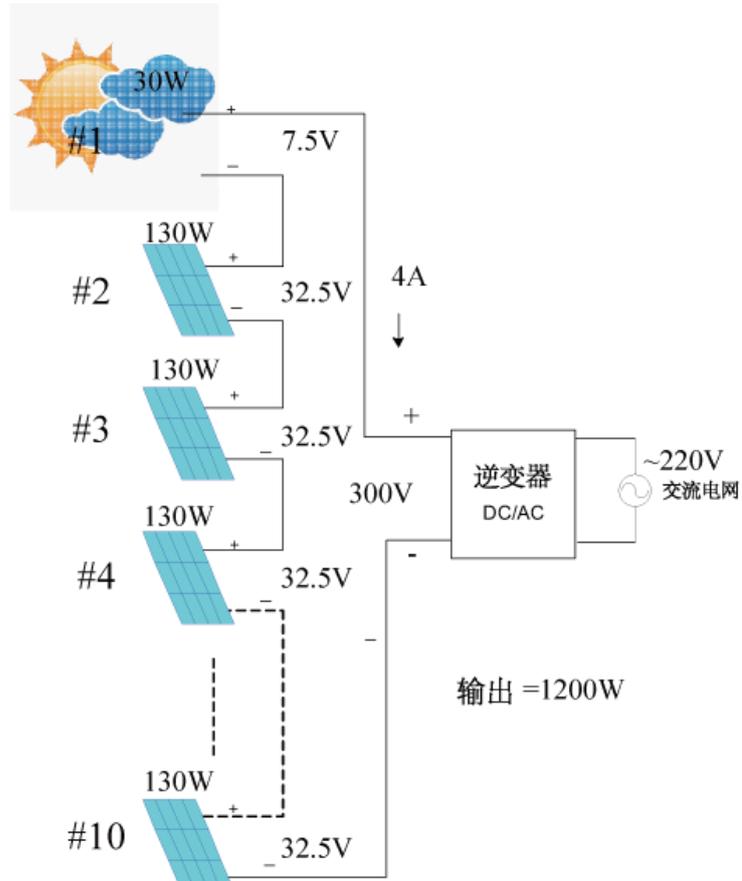


图 8. #1 光伏板被遮挡情况下的输出 (传统结构)

对于采用基于太阳能优化器的系统，由于各个模块之间独立工作在最大输出功率点，每个 RSMC-300LS 的输出电压也会重新调整以匹配系统的变化。假设调整后的并网逆变器电压仍然维持在 300V，由于 #1 电池板的输出功率降低到 80W，而其它电池板的输出功率仍然维持在 200W，此时系统的输出功率为 1880W，由于逆变器的电压维持在 300V，那么组串中的电流为 6.26A。#1 模块的输出电压将变为 12.78V，其余模块的输出电压为 31.9V。

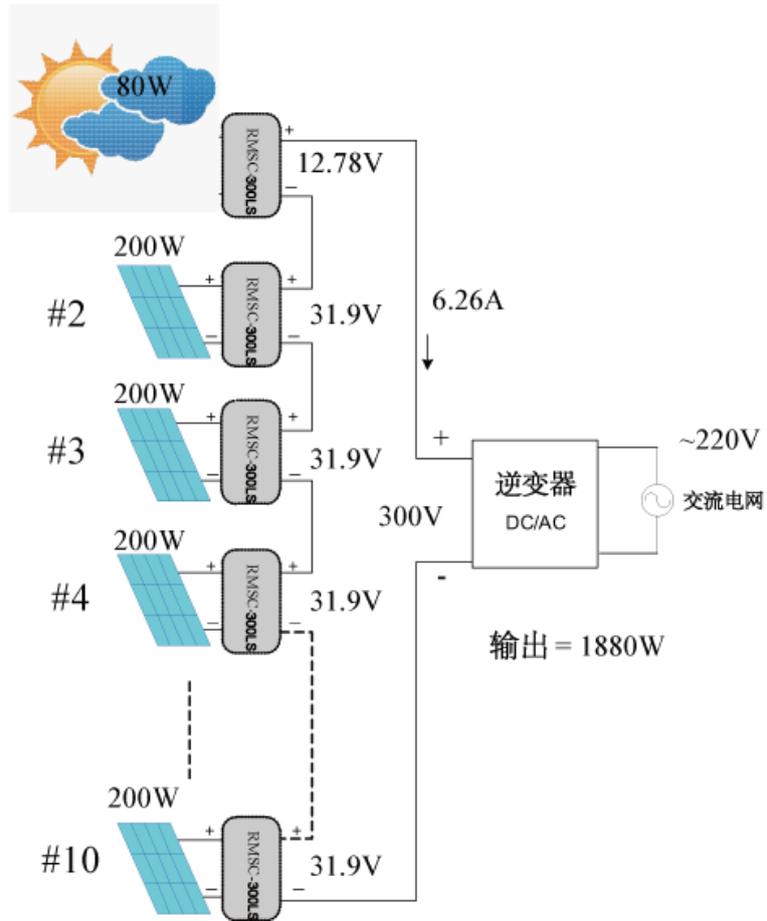


图 9. #1 光伏板被遮挡情况下的模块输出(微变换器结构)

产品规格

型号	RSMC-300LS
输入	
最大输入功率	300W
最大输入电压	DC50V
最大输入电流	10.0A
最大短路电流	12.5A
启动电压范围	DC15~50V
MPP 跟踪电压范围	DC9~40V
输出	
最大输出功率	297W
最大输出电流	10.0A
最大输出电压	DC45V
最大组串电压	DC1000V
效率	
最大转换效率	>99.1%
MPP 跟踪精度	>99.4%
机械规范	
防护等级	IP65
工作温度	-40 ~ +85° C
尺寸(长 x 宽 x 高)	130x85x15 (mm)
散热	自然冷却
其他	
质量保证期	25 年
模块尺寸	
模块尺寸	长度: 13mm±0.3mm 宽度: 85mm±0.3mm 高度: 15mm±0.3mm
PCB 板厚度	2mm±0.1mm
模块厚度 (包括器件)	13.3mm Max

上海岩芯电子科技有限公司
Tel: +86 - 21 - 56330552
E-mail: JMH@rockcore.com.cn